

Jednoduchý zvukový editor

Technická zpráva k projektu do předmětu ITU
FIT VUT v Brně, 2020

Název týmu

Tým xherrg00

Autoři

Jiří Herrgott, xherrg00

Rebeka Černianska, xcerni13

Ondřej Sabela, xsabel03

Obsah

1. Zadání a organizace týmu

1.1 Cíl

1.2 Tým

1.3 Roadmapa

1.4 Rizika a opatření

2. Průzkum a zkušenosti

2.1 Existující řešení

2.1.1 Audacity (Ondřej Sabela)

2.1.2 Ocenaudio (Ondřej Sabela)

2.1.3 Music Editor (Rebeka Černianska)

2.1.4 Super Sound (Rebeka Černianska)

2.1.5 Hya Wave (Jiří Herrgott)

2.1.6 Soundation (Jiří Herrgott)

2.2 Uživatelské potřeby

2.3 Shrnutí

3. Architektura řešení

3.1 Architektura systému

3.2 Architektura aplikace

3.3 Datový model

3.4 Vybrané technologie a implementace

4. Návrh GUI - PC verze bez audio stop (Jiří Herrgott)

4.1 Požadavky na GUI

4.2 Makety

4.3 Pilotní test

4.4 Vyhodnocení testu a revize návrhu

5. Návrh GUI - Zvukový klip (Ondřej Sabela)

5.1 Požadavky na GUI

5.2 Makety

5.3 Pilotní test

5.4 Vyhodnocení testu a revize návrhu

6. Návrh GUI - Android verze (Rebeka Černianska)

6.1 Požadavky na GUI

6.2 Makety

6.3 Pilotní test

6.4 Vyhodnocení testu a revize návrhu

7. Implementace GUI [xherrg00]

7.1 Implementace

7.2 Použité nástroje a knihovny

7.3 Finální testování

7.4 Vyhodnocení testu

8. Implementace GUI - zvukový klip [xsabel03]

8.1 Implementace

[8.2 Použité nástroje a knihovny](#)

[8.3 Finální testování](#)

[8.4 Vyhodnocení testu](#)

[9. Implementace GUI \[xcerni13\]](#)

[9.1 Implementace](#)

[9.2 Použité nástroje a knihovny](#)

[9.3 Finální testování](#)

[9.4 Vyhodnocení testu](#)

[10. Závěr - \[xherrg00\]](#)

[11. Závěr - \[xsabel03\]](#)

[12. Závěr - \[xcerni13\]](#)

[Reference](#)

1. Zadání a organizace týmu

1.1 Cíl

Na základe krátkého prieskumu sme prišli k záveru, že nám chýba aplikácia ktorá jednoducho rýchlo a hladko upraví zvuk. Existuje množstvo editorov, ktoré každý sú zaujímavý nejakou vlastnosťou. A to, čím bude zaujímavý náš editor je jeho priamočiarosť. Chceme poskytnúť užívateľom možnosť rýchlo upraviť zvukové stopy, ktoré môžu slúžiť pre ich študijný, pracovný alebo osobný účel.

1.2 Tým

Jiří Herrgott - vedúci tímu, rozdeľovanie práce, časové pravítka, prehrávač

Rebeka Černianska - android verzia, nahrávaní

Ondřej Sabela - vykresľovanie stôp, zkracování stop, drag & drop

1.3 Roadmapa

- návrh aplikácie - zhodnotenie našich schopností a možnosti realizácie nápadov, výber platformy a prostriedkov
- rozdelenie úloh
- testovanie návrhu na užívateľovi
- úprava návrhu na základe výsledkov testovania a recenzí - do 10.11
- implementace časového pravítka - Jiří Herrgott - do 15.11
- implementace nahrávaní - Rebeka Černianska - do 22.11
- implementace stop - Ondřej Sabela - do 22.11
- implementace PC verze - Jiří Herrgott, Ondřej Sabela - do 30.11
- implementace android verze - Rebeka Černianska - do 30.11
- testovanie súčastí, celku - 30.11 - 6.12
- odstránenie chýb a doladenie detailov - 6.12. - 13.12
- odevzdání - 13.12

1.4 Rizika a opatření

Najväčším rizikom pri projekte je možnosť že sa dostaneme do časovej tiesne. V tom prípade, ak členovia nebudú stíhať svoje úlohy, budeme prerozdeľovať úlohy, prehľbíme spoluprácu členov, a v najhoršom prípade obmedzíme rozsah implemetácie.

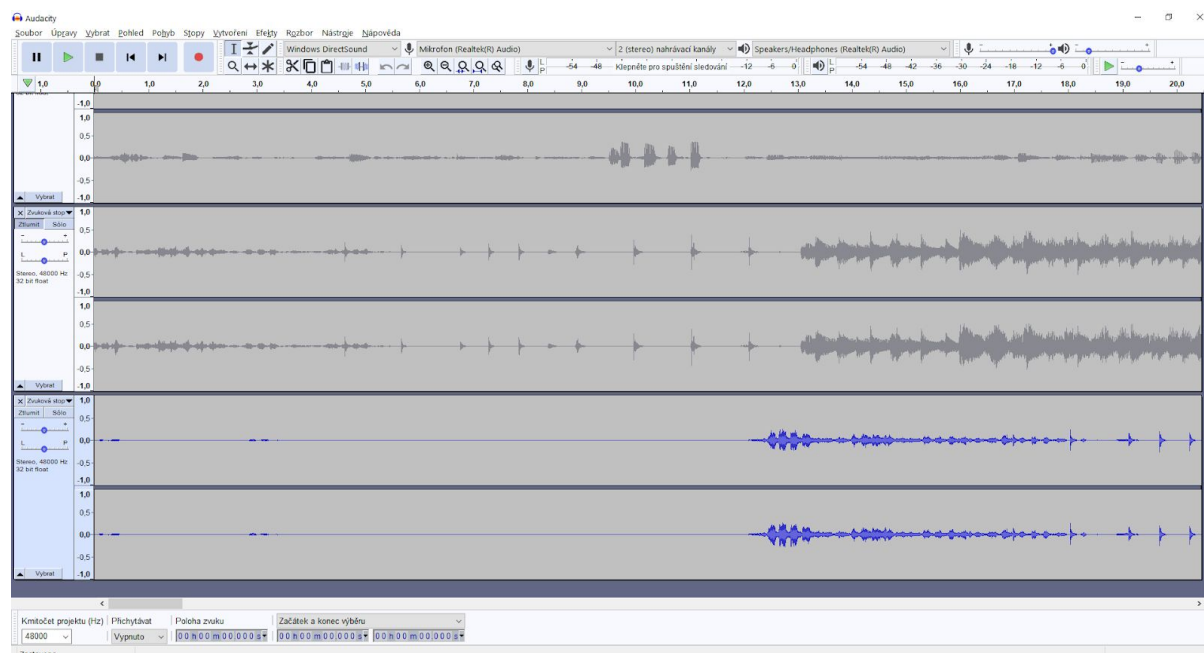
Prípadné technické problémy vyriešime dočasným pokrytím úloh člena ktorý má tieto problémy, kým nenájde náhradný spôsob pracovania.

Pri vážnej nezhode sa dohodneme na prípadnom individuálnom riešení toho istého zadania, respektíve častí na ktorých sa nezhodujeme.

2. Průzkum a zkušenosti

2.1 Existující řešení

2.1.1 Audacity¹ (Ondřej Sabela)

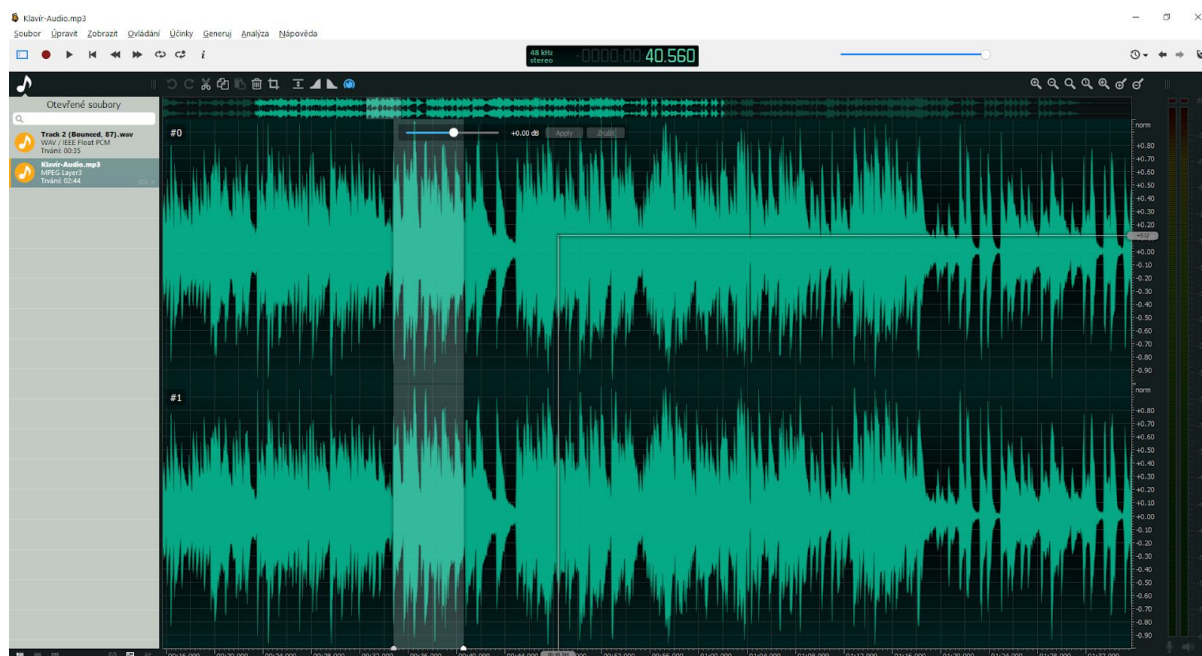


Obr. č. 1 - Screenshot Audacity

Audacity je většinou volba číslo 1, pokud člověk nemá s úpravou zvuku zatím žádné zkušenosti. Možná je to i tím, že se jedná o první výsledek vyhledávání Googlu na dotaz “simple audio editor”. Jeho screenshot můžete vidět na obrázku. Hlavní nevýhodou je nutnost neustálého přepínání nástrojů i pro nejběžnější akce, jako je posun klipu v čase. Je velice snadné udělat chybu a program se často nechová tak, jak by uživatel na první pohled čekal (např. při kliknutí na mezeru mezi klipy se tato mezera zacelí). Audacity vyniká především kvalitou svých pokročilých nástrojů a efektů.

¹ <https://www.audacityteam.org/>

2.1.2 Ocenaudio² (Ondřej Sabela)



Obr. č. 2 - Screenshot Ocenaudio

Ocenaudio je simplističtější, než předchozí Audacity. Nedají se v něm vytvářet projekty, nebo nahrávky obsahující více zvukových klipů za sebou. Zde platí: jeden soubor - jeden klip. Na screenshotu můžete vidět, jak aplikace vypadá při výchozím nastavení vzhledu. Nicméně při tvorbě našeho softwaru jsme se možností změny motivu vzhledu neinspirovali. Oproti Audacity má Ocenaudio jednu výhodu, která není na první pohled poznat, a to, že při své práci neukládá na pozadí dekomprimované soubory zvuku, takže se jednou uživatel nezhrozí, když zjistí, kolik místa na disku mu zabírá zvuk, který Audacity ukládá. Výhodou je také mnohem čitelnější a předvídatelnější rozhraní.

2.1.3 Music Editor³ (Rebeka Černianska)

Je to prvá aplikácia ktorá sa zobrazí pri vyhľadani zvukového editora. Na prvý pohľad je jednoduchá, členitá, ale miestami neprehľadná. Dáva na výber celú škálu úprav a poskytuje aj možnosť upgradu. Jeho výhodou je veľká rozmanitosť úprav, pre rôzne potreby. Nástroj je určený najmä pre amatérov, ktorí chcú ľahko a jednoducho upraviť to čo potrebujú. Napriek tomu ponúka zaujímavé úpravy, a taktiež ukladanie v rôznych formátoch.

2.1.4 Super Sound⁴ (Rebeka Černianska)

Oproti Music Editor, je aplikácia Super Sound ľahšie ovládateľná. Už pri prvých úpravách bolo ľahké zistiť ako použiť jednotlivé úpravy. Stále však ostáva menu pre jednotlivé úpravy. Je možné viacero nahrávok spojiť, orezať, zrýchliť. Jednoducho všetko čo by mohol užívateľ v základe potrebovať. Aplikácia naozaj ponúka mnoho možností, čo môže užívateľ so zvukom robiť, výsledky sú dobré a rýchle. Za plus tiež považujem intuitívnosť aplikácie.

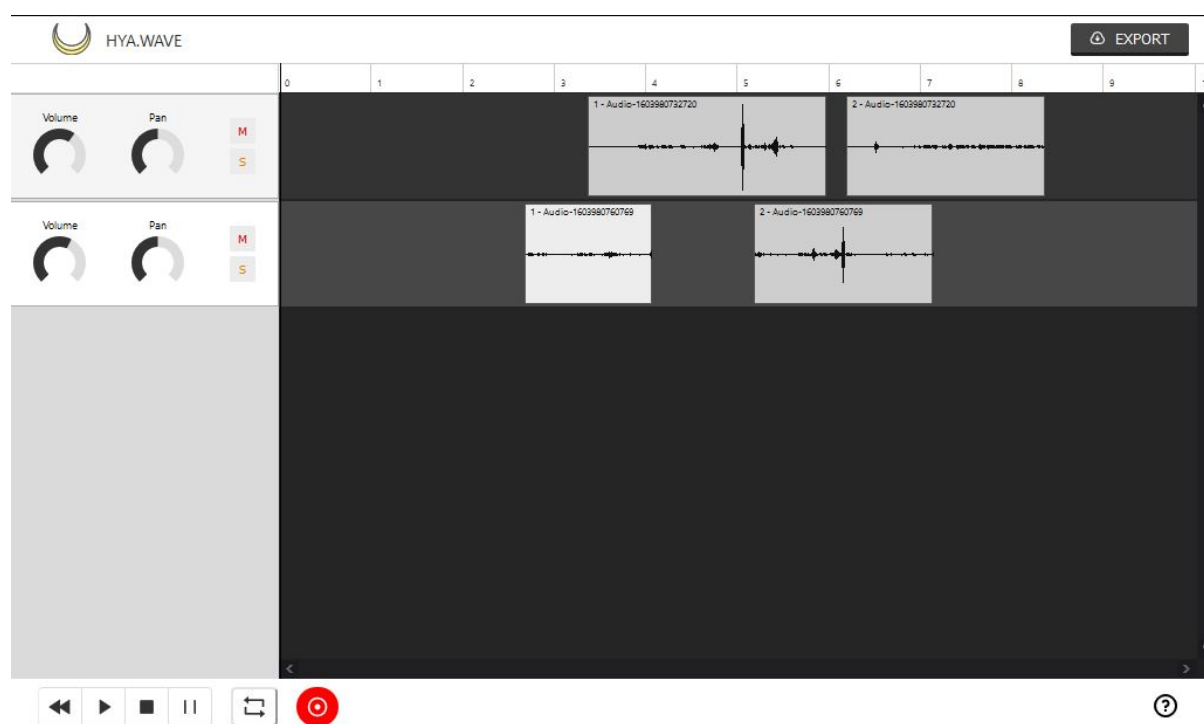
² <https://www.ocenaudio.com/>

³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.binghuo.audioeditor.mp3editor.musiceditor>

⁴ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tianxingjian.supersound>

2.1.5 Hya Wave⁵ (Jiří Herrgott)

Hya Wave [obr. 3] je online zvukový nástroj kompletně napsaný v javascriptu. Oproti ostatním zvukovým nástrojům bych tento nástroj považoval za jeden z nejjednodušších a nejintuitivnějších. Tento nástroj neobsahuje skoro žádné funkce, které by hlavně docenili profesionální zvukaři. A řekl bych, že pro ně ani tento nástroj nebyl určen. Nástroj je především určen pro amatéry, kteří se zvuku nevěnují často, a proto nepotřebují nainstalovaný profesionální nástroj, ale pouze rychlý a snadný nástroj. Za hlavní nevýhodu považuji, že tento nástroj dokáže pouze exportovat audio ve formátu wav.



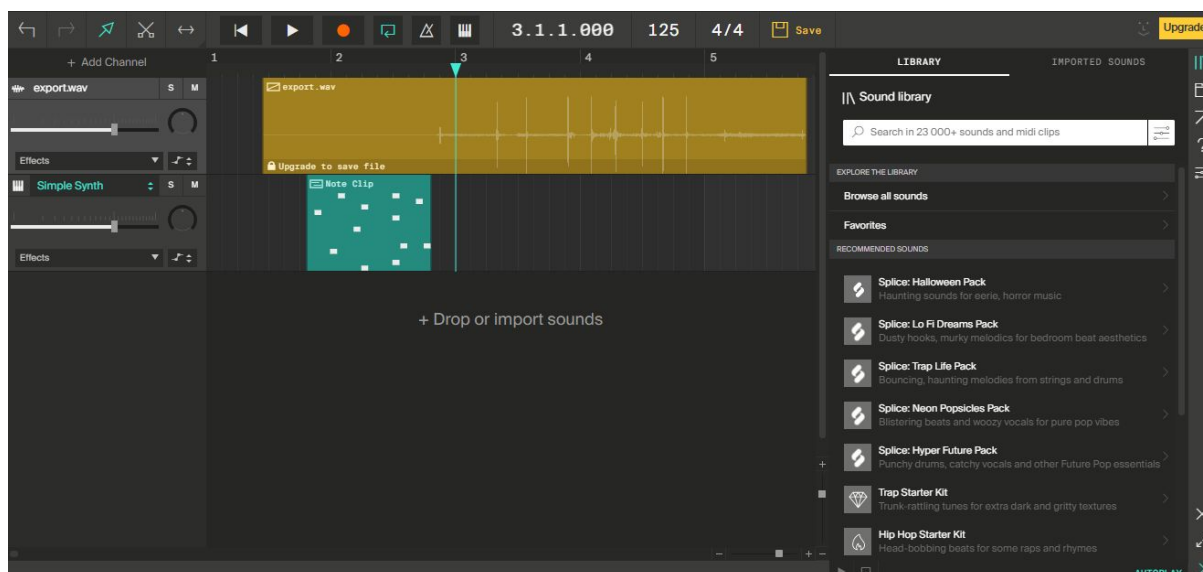
Obr. č. 3 - Ukázka Hya Wave

2.1.6 Soundation⁶ (Jiří Herrgott)

Soundation [obr. 4] je online webový nástroj, který je v porovnání s Hya Wave na úplně jiné úrovni. Obsahuje mnoho funkcí, které by docenil i profesionál, a i když je to online nástroj, tak je poměrně rychlý a celkově příjemný na použití. Avšak má to háček. Abyste tento nástroj mohli používat, musíte si vytvořit účet. Na výběr je několik druhů předplatného včetně free verze. Avšak právě tato free verze je natolik limitovaná, že tento nástroj je prakticky nepoužitelný pro nějaké větší zvukové úpravy. Na druhou stranu nabízí knihovnu zvuků, které je možné využít a také například synth klávesy, se kterými můžete i skládat nové zvuky do svého audia.

⁵ <https://hya.io/wave/>

⁶ <https://soundation.com/>



Obr. č. 4 - Ukázka Soundation

2.2 Uživatelské potřeby

Náš uživatel potřebuje něco, co mu pomůže rychle zachytit inspiraci a snadno opravit chyby, nebo některé části nahrávek nahradit novými. Nechce mít starosti s převáděním mezi formáty zvuku a mazáním pomocných souborů, které některé programy vytvářejí jako vedlejší efekt. Chce mít možnost zachytit v aplikaci i případné poznámky a spojit je s konkrétními místy v nahrávce. Nutnost registrace vlastního uživatelského účtu není žádoucí.

2.3 Shrnutí

Naše aplikace bude obsahovat následující funkce:

- Práce v projektech
- Vložení zvukového klipu ze souboru
- Práce se zvukovými klipy v různých formátech bez nutnosti převodu v jednom projektu
- Ořezávání, rozdělení klipu
- Přidání poznámky do určitého místa v čase v klipu
- Nahrání zvuku

3. Architektura řešení

3.1 Architektura systému

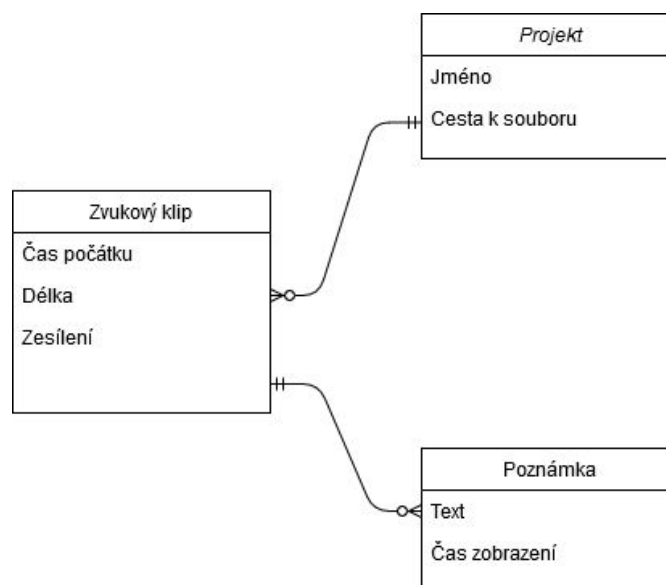
Celý systém bude sestávat pouze z jedné aplikace, v jedné verzi pro Windows a v druhé pro Android. Tedy nejedná se o systém, nýbrž o aplikaci, distribuovanou na více platforměch.

3.2 Architektura aplikace

Aplikace bude obsahovat pouze jedno okno (jednu Activity na Androidu), aby byly všechny akce na jednom místě.

- Views
 - Oblast pro klipy s pravítkem
 - Zvukový klip
 - Poznámka
 - Panel s akčními tlačítky
 - Hlavní menu
 - Dialog pro výběr zvukového souboru
- Controllers
 - Ke každému View bude jeden Controller
- Models
 - Projekt - spravuje načítání a ukládání projektů
 - Přehrávač - spravuje časové pravítko a přehrávání zvukových klipů
 - Zvukový klip - obsahuje zvukovou stopu včetně informací o ní
 - Poznámka - definovaná na určitém zvukovém klipu v určitý čas
 - Nahrávání - zachytává po určitý čas audio a vytváří tak nové zvukové klipy

3.3 Datový model



Obr. č. 5 - Datový model projektu

3.4 Vybrané technologie a implementace

Rozhodli jsme se, že aplikaci budeme implementovat v Qt Frameworku především, kvůli jeho multiplatformním knihovnám a kvůli poměrně jednoduchému zpracování grafického rozhraní v programu od stejné společnosti s názvem Qt Creator. Samotný framework je natolik obsáhlý, že další technologie nebo knihovny už s největší pravděpodobností nebudou potřeba.

4. Návrh GUI - PC verze bez audio stop (Jiří Herrgott)

4.1 Požadavky na GUI

Mezi základní požadavky na GUI jsem považoval hlavně jednoduchost a intuitivnost. Věřím, že se to na mém návrhu dostatečně projevilo. Především na tlačítkách, které jsou značeny ikonami, které jednoznačně popisují jejich účel pro práci se stopami. [obr. 6]

4.2 Makety



Obr. č. 6 - Wireframe PC verze



Obr. č. 7 - Wireframe PC verze - nahrávání



Obr. č. 8 - Wireframe PC verze - přidání poznámky

4.3 Pilotní test

Testy byli především zaměřeny na splnění vlastností na GUI zmíněných v kapitole 4.1. Proto otázky pokládané uživatelům byly následující:

- Dokážete označit a popsat oblast pro umístění audio stop?
- Chápete dostatečně funkci rysky v této oblasti?
- Dokážete vložit audio stopu?
- Jsou dostatečně srozumitelné tlačítka pro ovládání a editaci stop pod touto oblastí?
- Dokážete je použít včetně nahrávání [obr. 7] a přidání poznámky [obr. 8] ?

4.4 Vyhodnocení testu a revize návrhu

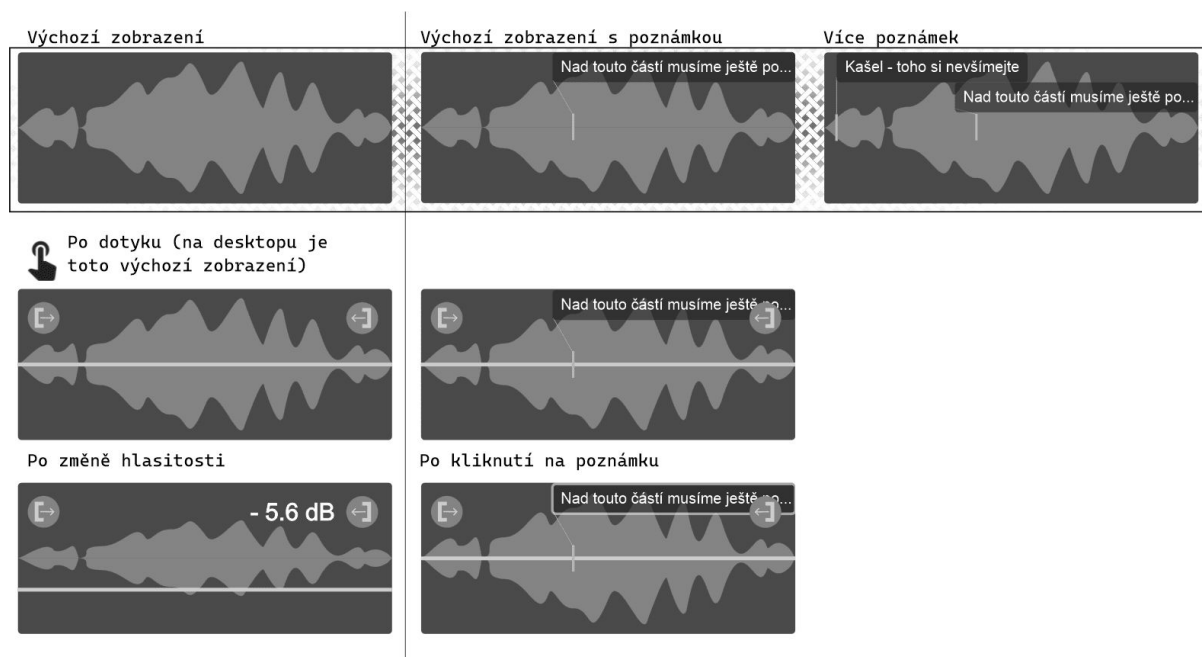
Maketa obstála uživatelské testy na výbornou s minimálními výhradami. Během testování uživatelé neměli problém identifikovat účel a použití jednotlivých komponent. Výhrady se víceméně týkaly menších vzhledových nesrovnalostí, jako například změna ikony při nahrávání, atd. Během testování jsem od uživatelů také dostal mnoho podnětů k implementaci doplňujících funkcionalit, které by ještě mohli urychlit práci s tímto softwarem. Na základě časové vytíženosti bych mohl těmto uživatelům vyhovět.

5. Návrh GUI - Zvukový klip (Ondřej Sabela)

5.1 Požadavky na GUI

Zvukový klip vizualizuje hlasitost zvuku v závislosti na čase a je rozhraním, které poskytuje úpravy na nejnižší úrovni v rámci celého programu. Zobrazení nesmí být pro uživatele matoucí, protože klipů v jednom uživatelském projektu může být velký. Poznámky se nesmí překrývat a nesmí být v delší, než $\frac{2}{3}$ klipu.

5.2 Makety



Obr. č. 9 - Maketa zvukového klipu

5.3 Pilotní test

Kvůli aktuální koronavirové situaci byl test realizován formou videochatu, všichni uživatelé byli doma.

Uživatelům byly položeny tyto otázky:

Jak byste provedli následující:

1. Zkrátily klip
2. Změnili jeho hlasitost
3. Přesunuli ho na jiný čas
4. Jak hodnotíte přehlednost zobrazení poznámek

5.4 Vyhodnocení testu a revize návrhu

Autoři neměli s žádným úkolem problém a jejich odpovědi na přehlednost poznámek byly velice kladné, takže nebylo třeba návrh nijak upravovat. Byla sledována i doba, kterou k

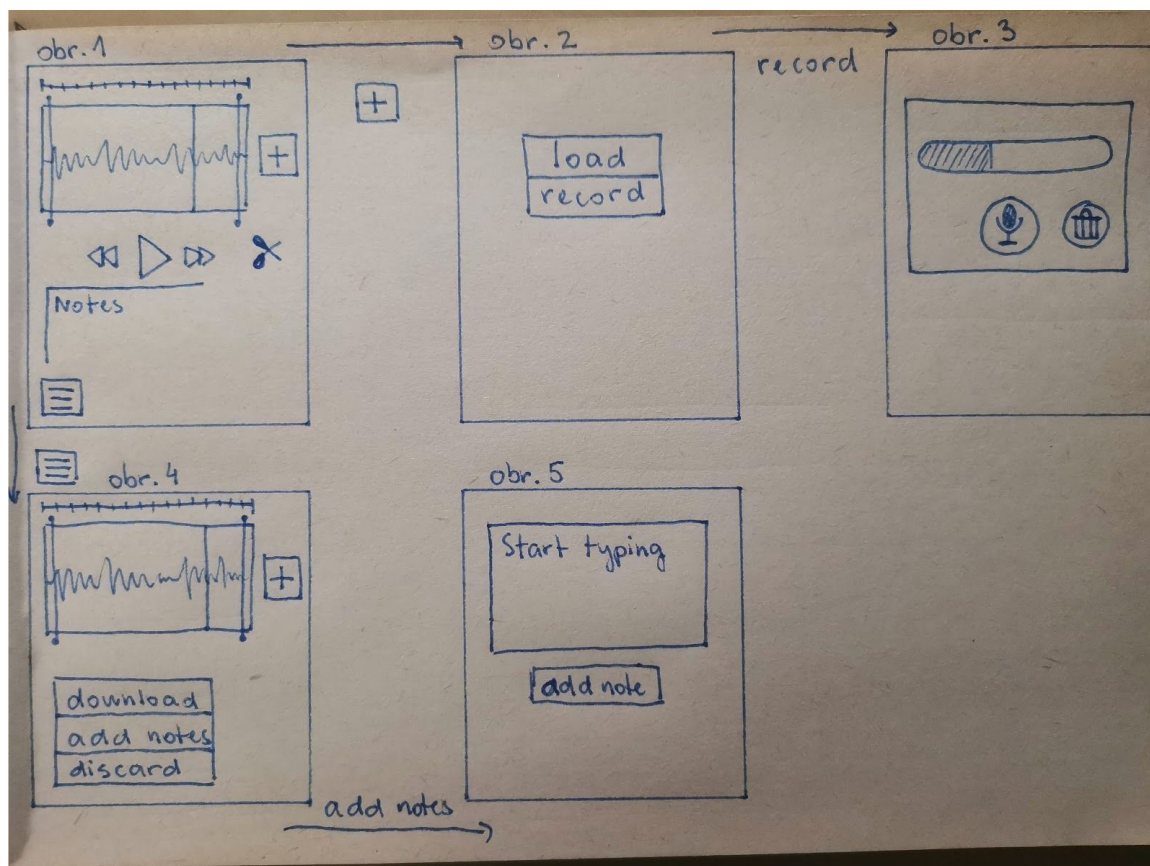
úkolům potrebovali. Ta byla vždy pravděpodobně ještě kratší, než by byla při práci se skutečnou aplikací díky tomu, že uživatel viděl všechny stavy UI na jednom obrázku a rychle mu došlo, co má udělat.

6. Návrh GUI - Android verzia (Rebeka Černianska)

6.1 Požadavky na GUI

Pri mobilnej verzii chceme dosiahnuť takú istú funkcionálnosť, s užívateľským prostredím prispôsobeným na intuitívne používanie na mobile. Vzhľad bude odlišný od počítačovej verzie, najmä kvôli rozloženiu obrazovky. Bude sa to prejavovať najmä pri nahrávaní a ukladaní audio stôp, pri pridávaní poznámok, ktoré sa budú kvôli tomu zobrazovať v dialógovom okne (obr. 2, 3 a 5). Takisto pri rozložení okna pre zvukové stopy a potom ikonami na prehrávanie a úpravu. Aj napriek tomu sa snažíme o zachovanie vzhľadu z počítačovej verzie, len s úpravami kvôli rozlíšeniu.

6.2 Makety



obr.10.1 - rozloženie hlavného okna, obr.10.2 - okno pri výbere pridania stopy, obr.10.3 - okno pri nahrávaní stopy, obr.10.4 - pop-up menu pre ďalšie možnosti, obr.10.5 - pridanie poznámky k zvukovej stope

6.3 Pilotní test

Uživateľovi sme dali nasledujúce testy:

- pridanie zvukovej stopy, jej posun
- úprava zvukovej stopy
- uloženie výslednej upravenej zvukovej stopy
- prehľadnosť poznámok, dialógových okien

Návrh bol testovaný na užívateľovi, o ktorom predpokladáme že bude najčastejšie používať našu aplikáciu.

6.4 Vyhodnocení testu a revize návrhu

Test pomohol odhaliť nedostatky UI návrhu. Medzi najdôležitejšie patrí nejasnosť niektorých názvov, preto vymením niektoré pojmy (download, discard) za synonymá ktoré sú priamejšie. Takisto ukázali, že je potrebná možnosť otvoriť a uložiť projekt. Návrhy a nejasnosti ktoré vznikli pri testovaní ukázali ako je potrebné upraviť návrh v niektorých smeroch, teda hlavne jednoznačnosť pojmov. Okrem toho povedali návrhy na pridanie funkcionality, alebo ovládanie, ktoré sa budú implementovať podľa spĺňania časového harmonogramu.

7. Implementace GUI [xherrg00]

7.1 Implementace

V mé části implementace grafického rozhraní především figurovala pomyslná oblast pro stopy s časovou osou. Součástí této oblasti je již zmíněná časová osa, stopy a slider pro posun. Časová osa je vykreslena jako slider s vlastní implementací pozadí a posuvníku. Posuvník značí aktuální pozici v čase, zatímco na pozadí se vykreslují časové mezníky s číselnými údaji. Časová osa taktéž umí zoom, který je vyvolán kolečkem na myši. Zoomem lze přiblížit i oddálit časovou osu a dokonce lze i přejít do jiných řádů jednotek času. Implementoval jsem přechod mezi jednotkami, desítkami sekund a mezi minutami. Slider pod stopami slouží k posunu časového okna zobrazující stopy. Taktéž jsem plně časovou osu i slider navázal na model přehrávače, který jsem taktéž implementoval, a tedy při přehrávání se pohybuje časová osa a i slider zobrazující pozici okna stop v čase.

7.2 Použité nástroje a knihovny

Jediné nástroje využitě při implementaci byli UI knihovny QML z Qt Frameworku. Další knihovny nebyly zapotřebí. Využil jsem především Slider, jak jsem již v implementační kapitole zmínil. Dále jsem využil Canvas pro vykreslení časové osy. Samozřejmě jsem využil i další komponenty, jako například Text, Repeater, Rectangle, Timer, MouseArea, ...

7.3 Finální testování

Testy byly provedeny na stejných uživateli, jako v návrhové kapitole, tudíž jsem se ptal i na otázky, zda implementace odpovídá jejich představě, kterou nabyli v návrhu. Kromě těchto otázek jsem se zkoušel, jestli otázky z kapitoly návrhu byli schopni provést prakticky a jaké při tom měli pocity.

7.4 Vyhodnocení testu

Výsledek testování považuji za poměrně pozitivní. Uživatelé byli schopni prakticky splnit otázky z kapitoly návrhu a mnoho z těchto uživatelů se i implementace zamlouvala. Jediným problémem byla neintuitivnost spíše amatérských uživatelů s funkcí zoom časové osy, jelikož je nenapadlo použít kolečko na myši a musel jsem se tedy o této funkcionalitě zmínit. Problém nepovažuji za zásadní, neboť lze uživatele seznámit s touto funkcionalitou prostřednictvím uživatelské dokumentace.

8. Implementace GUI - zvukový klip [xsabel03]

8.1 Implementace

Mým úkolem bylo implementovat GUI zvukového klipu, což je metafora pro zvukový soubor umístěný na časové ose (nebo jeho oříznutá část). Znamená to otevřít zvukový soubor, dekomprimovat jej, vygenerovat zvukovou vlnu (jsou vygenerovány vlastně dvě - jedna tmavší vizualizuje průměrný rozkmit, a druhá světlejší pro vrcholový rozkmit zvuku).

Generování a vykreslování vlny probíhá v C++, GUI je napsáno v QML.

GUI je propojeno s datovým modelem (třída AudioFile) a jedná se tedy o architekturu view-model.

Vytvořil jsem tedy několik tříd pro GUI (AudioClip, WaveformPlot) i pro code-behind (AudioFile, WaveformGenerator).

8.2 Použité nástroje a knihovny

Pro dekomprimaci zvuku jsem použil knihovny z balíčku Libav (napsány v C), který je známý díky programu FFmpeg, který jej využívá (jejich názvy bývají zaměňovány). S tím se pojily problémy se sehnáním funkčních knihoven pro Android, proto jsme se v týmu dohodli, že na Androidu bude funkcionality omezena - zvukové soubory se nebudou načítat.

Tyto knihovny slouží k práci s komprimovaným zvukem a podporují širokou paletu formátů, které do velké míry zapouzdřují, takže nemusíte vědět, jaký formát zvuku máte právě před sebou.

Dále jsem použil knihovnu ffmpeg-cpp, která slouží k integraci Libav s C++.

8.3 Finální testování

Uživatelům byly položeny stejné otázky, jako u pilotního testování, kromě změny hlasitosti, protože ta nebyla implementována. Tedy, aby:

1. Zkrátily klip
2. Přesunuli ho na jiný čas
3. Jak hodnotíte přehlednost zobrazení poznámek

8.4 Vyhodnocení testu

Uživatelé neměli ani se skutečnou aplikací problém, kromě mazání poznámek, u kterého museli nejdříve zhodnotit, že tlačítko ke smazání klipu neslouží ke smazání poznámky, a že je třeba nejdříve na poznámku kliknout a až pak ji smazat. Do budoucna by se dalo zaměřit právě na poznámky.

9. Implementace GUI [xcerni13]

9.1 Implementace

Medzi moje časti implementácie patrili menu v oboch verziách, layout oboch aplikácií, nahrávanie, a sčasti pridávanie poznámok. Bolo dôležité správne napojiť jednotlivé vizuálne prvky na samotné zvukové stopy, napríklad pri kopírovaní alebo prilepovaní. Preto som pracovala so stopami, ktoré sa pamätajú pri nahrávaní do aplikácie. Taktiež aby bolo rozhranie prehľadné, snažili sme sa niektoré prvky mať v samostatných oknách, pre prehľadnosť a aj praktickosť. Menu je v každej verzii implementované tak, aby pasovalo rozhraniu, a aby sa prakticky používalo. Jeho jednotlivé položky komunikujú s funkciami, ktoré upravujú zvukové stopy a s dialogovými oknami na vloženie alebo uloženie stôp. Najväčší problém pri implementácii nastal, keď sa na mojom počítači nedala skompilovať android verzia tak, aby som ju vedela otestovať na telefóne. Preto som veľkosť obrazovky a jej rozloženie len simulovala a testovanie na mobile spravil iný člen tímu.

9.2 Použité nástroje a knihovny

V mojej časti som používala hlavne nástroje na vytváranie rôznych objektov, ako sú tlačidlá, menu, rôzne okná, a popisy. Najväčšie problémy nastávali keď knižnice obsahovali ten istý objekt s rôznymi vlastnosťami a teda nie všetky boli dostupné. Takisto bolo celkom obtiažne veľké množstvo prvkov správne dynamicky usporiadať, ale na to poslúžili zarovnávanie a ukotvenia. Špeciálne funkcie ktoré som použila bolo časovanie, ktoré sa využíva pri nahrávaní

9.3 Finální testování

Testovanie prebehlo tak, ako bolo naplánované, teda užívateľ najprv sám pracoval v aplikácii a sledovali sme, na koľko sa v nej dokáže zorientovať sám. Potom dostal sériu úloh, ktoré mal splniť a sledovali sme ako sa mu darilo. Sledovali sme hlavne intuitívnosť prostredia, a prípadné neprehľadné prvky.

9.4 Vyhodnocení testu

Pri počítačovej verzii žiadne problémy nenastali. Užívatelia vedeli všetko spraviť a prostredie sa im zdalo prehľadné. Pri mobilnej verzii bol problém v orientovaní sa v menu, konkrétne pri návrate do predchádzajúcich položiek. Na základe tohto problému sa zmenila pozícia tlačidla na návrat tak, aby sa nedala prehliadnuť. Iné vážne problémy nenastali a teda ďalšie zmeny sa nekonali.

10. Závěr - [xherrg00]

Aplikace bezmezně splňuje naše očekávání a osobně jsem na náš výtvar hrdý. A odrazily se v tom i uživatelské recenze. Aplikace implementovaná na platformu PC a Android naplnila očekávání uživatelů. Především se jim zamlouvala intuitivnost a dynamičnost programu. Za jediný nedostatek možná považuji neefektivní backend, ale ten nebyl předmětem hodnocení. Osobně projekt na mě působil jako příjemná a zábavná aktivita, která mi dá mnoho do života. V Qt jsem již dělal pár projektů, ale zatím jsem neměl tu čest s QML, takže mě projekt značně obohatil v této oblasti. Dále bych za přínosné považoval společnou práci našeho týmu. Jen škoda, že kvůli současné situaci se to podepsalo na naši týmové komunikaci. Jinak vůči projektu nemám žádné výhrady.

11. Závěr - [xsabel03]

Uživatelé velmi ocenili, že program otevírá různé typy souborů, a také podporu drag&drop souborů do okna programu. Na Androidu uživatelům chyběla hmatová odezva při vybrání klipu.

Zkušenosti, které jsem při tomto projektu získal jsou velice cenné, možná hlavně ty negativní. Určitě budu rád, když se s Qt, nebo minimálně s QML už nesetkám, protože řešení problémů samotného frameworku mi zabralo několikanásobně více času, než čistá implementace. Qt nevyniká ani v podpoře platformy Android. Nakonec se nám kompilaci pro Android podařilo zprovoznit jen na jednom (mém) počítači, takže jsem veškeré změny v Android verzi musel testovat sám. Tolik má role.

Náš tým mi byl velkou podporou po celý čas vývoje. Navzdory tomu, že jsem ostatní členy nikdy neviděl.

Příště bych určitě zvolil jinou platformu, než Qt.

12. Závěr - [xcerni13]

S výslednými aplikáciami sme celkovo spokojní, aj keď kvôli času sme nestihli vylepšiť to čo sme chceli. Výsledky z testovania ukázali, že prostredie bolo navrhnuté dobre, a bolo podobné aplikáciám tohto typu, preto sa v ňom užívatelia vyznali. Užívateľom sa páčila prehľadnosť rozhrania, aj to, že je jasné čo sa kde dá robiť.

Celkovo projekt hodnotím pozitívne, určite bola veľká nevýhoda, že sme sa nemohli stretnúť osobne a myslím že to komplikovalo niektoré autorské rozhodnutia. Teda že nám dlhšie trvalo pochopiť predstavy a dohodnúť sa na finálnom riešení. V tíme pre mňa bolo prínosné robiť s ľuďmi, ktorí mali v Qt skúsenosti a teda som sa na nich vedela obrátiť s niektorými problémami. Taktiež bolo prínosom spoločne riešiť kreatívne problémy, hlavne kvôli tomu že sme museli zladit' svoje predstavy a častokrát to bolo mimo predstáv všetkých z nás, keďže sme hľadali najlepšie riešenie. Nabudúce by som spravila častejšie spoločné porady, aby sa uľahčila komunikácia.

Reference

Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Qt (knihovna) [online]. c2020 [citováno 1. 11. 2020].
Dostupný z WWW:

<[https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Qt_\(knihovna\)&oldid=18661665](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Qt_(knihovna)&oldid=18661665)>

Hodnotenia Android aplikácií od recenzentov aj užívateľov

<<https://thedroidguy.com/best-audio-editor-for-android-1087237>>

<<https://appgrooves.com/android/com.tianxingjian.supersound/super-sound-free-music-editor-and-mp3-song-maker>>